

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri memegang peranan penting didalam perekonomian indonesia karena kemampuannya untuk menghasilkan produk yang dapat diperdagangkan dan membuka lapangan kerja (silalahi, 2014), Salah satunya adalah industri semen. Industri semen merupakan salah satu penopang pembangunan ekonomi di indonesia. Perannya sebagai salah satu komponen utama dalam pembangunan infrastruktur dan konstruksi menjadikan Industri semen sebagai salah satu tulang punggung kemajuan negara (BUMN,2014).

Disamping perannya yang begitu penting, ternyata industri semen tidak terlepas dari berbagai masalah, termasuk permasalahan klasifikasi besar material hasil produk, jadi hasil produk semen yang sudah melalui proses hingga ball mill ini harus di klasifikasikan sebelum memasuki proses selanjutnya, maka dari itu dibutuhkan alat yang mampu memisahkan antara material yang sesuai untuk melalui tahapan selanjutnya dan material yang tidak sesuai yang akan di proses kembali, alat itu adalah *cyclone separator*.

*Cyclone separator* merupakan alat untuk memisahkan partikulat dari aliran udara, gas atau cairan tanpa menggunakan filter, melalui pemisahan *vortex*. Efek rotasi dan gravitasi digunakan untuk memisahkan campuran zat padat. (AJER, 2016:130). Disamping itu, pemakaian *separator* memang harus memakai bentuk *cyclone* karena bentuk *cyclone* akan memberikan efek putaran angin yang membentuk seperti topan yang dimana angin topan mempunyai aliran angin pada pusat yang berputar ke atas, dimana aliran angin itu dipakai untuk memisahkan material yang akan di pakai sedangkan material yang tidak terpakai akan mengarah kebawah karena adanya efek gravitasi dan material itu akan di proses kembali.

Untuk pemilihan kapasitas 30 ton/jam ini diambil karena mengacu pada kebutuhan industri semen itu sendiri. Dengan ini skripsi berjudul perancangan

cyclone separator dengan kapasitas 30 ton/jam ditulis dan diambil manfaat baik secara fungsional ataupun non fungsional.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari uraian latar belakang diatas dapat diambil suatu perumusan masalah yaitu Bagaimanakah Perancangan *Cyclone Separator* kapasitas 30 ton/jam

## **1.3 Tujuan Perancangan**

Tujuan dari perancangan alat ini adalah untuk menghasilkan rancangan Cyclone Separator dengan kapasitas 30 ton/jam

## **1.4 Manfaat Perancangan**

Adapun manfaat yang diharapkan dari perancangan yang ditulis ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan adanya perancangan ini diharapkan akan mempermudah bagi industri untuk dijadikan referensi yang nantinya berlanjut ketahap pembuatan alat,
2. Dapat menambah pengetahuan tentang *cyclone separator* dan kegunaannya serta pengetahuan tersebut diharapkan dapat digunakan saat bekerja di dalam suatu industri,
3. Dapat menambah wawasan bagi pembaca serta dapat dijadikan referensi untuk perancangan selanjutnya.

## **1.5 Batasan masalah**

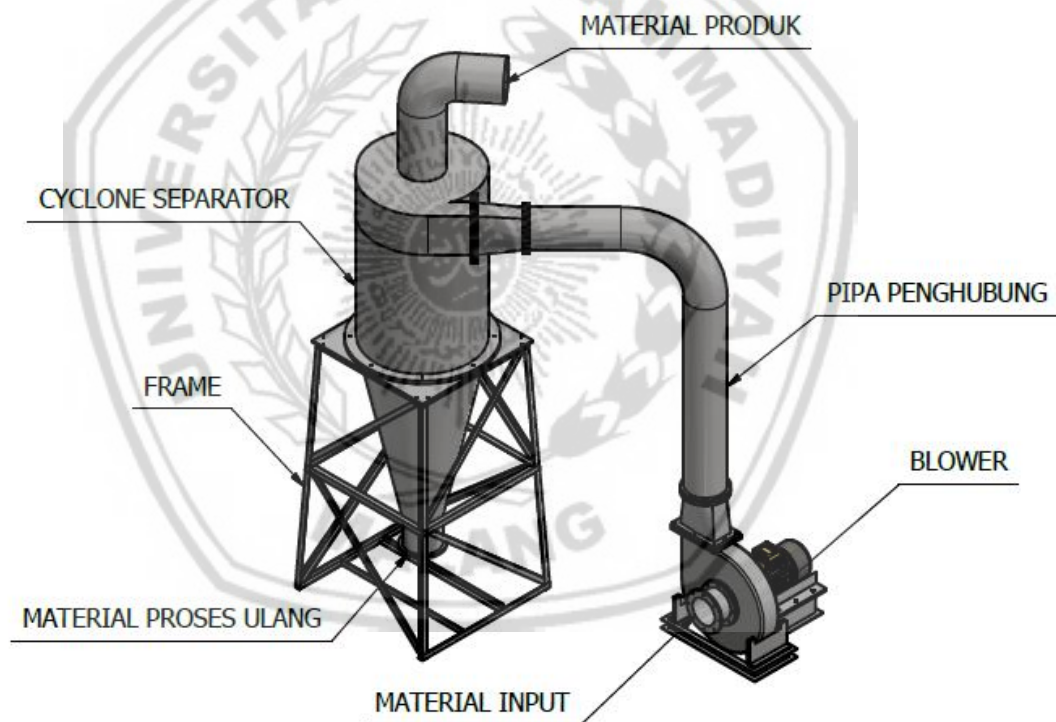
Untuk menghindari pembahasan yang menyimpang dari rumusan masalah yang ada maka penelitian dibatasi dalam beberapa hal, yaitu :

1. Dalam perancangan tidak menghitung biaya,
2. Pemakaian *Cyclone Separator* mengacu pada industri semen,

3. Material yang di pakai sebagai umpan adalah Semen yang berdiameter 75 - 600 mikron,
4. Diameter semen yang dipisahkan yakni berukuran 75 mikron,
5. Desain dan perancangan menggunakan software inventor 2018 sesuai perhitungan yang dilakukan secara manual.
6. Perancangan dibatasi hanya pada cyclone separator

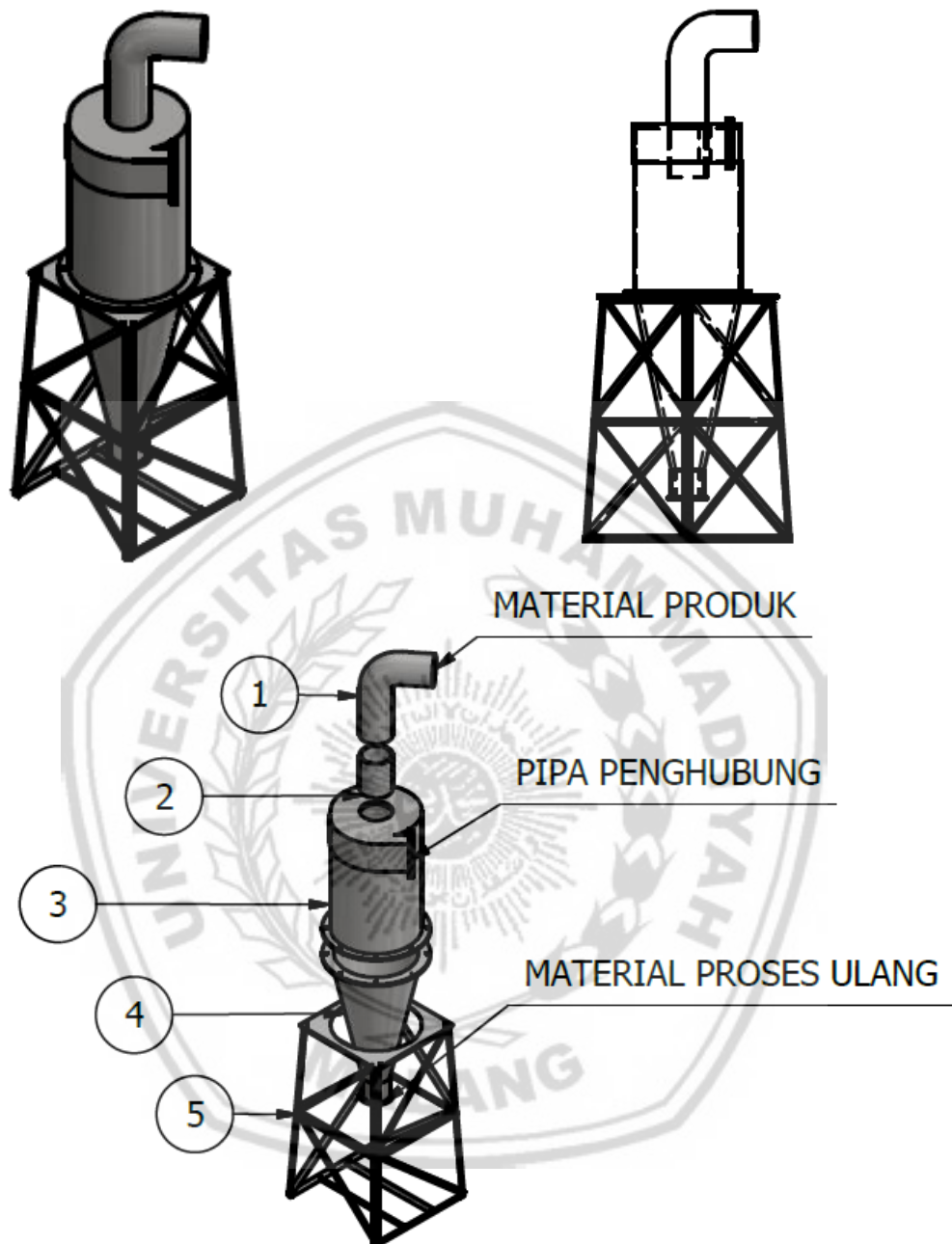
### 1.6 Konsep Perancangan Cyclone Separator

Pada konsep desain akan di bagi menjadi 3 bagian, yang pertama adalah bagian cyclone separator, kedua adalah pipa penghubung dan ketiga adalah blower.



Gambar 1.1 Instalasi Cyclone Separator

### 1.6.1 CYCLONE SEPARATOR



Gambar 1.2 Cyclone Separator

Keterangan :

- |                                    |                            |
|------------------------------------|----------------------------|
| 1. Outlet Cyclone Separator        | 4. Cone Cyclone Separator  |
| 2. Vortex Finder Cyclone Separator | 5. Frame Cyclone Separator |
| 3. Cylinder Cyclone Separator      |                            |

❖ Penjelasan

**1. Outlet Cyclone Separator**

- Fungsinya yaitu sebagai tempat keluarnya material yang akan melalui proses selanjutnya
- Kenapa dibuat melengkung, karena untuk memenuhi kebutuhan pabrik yang dimana di samping proses setelah keluarnya material akan ada proses lagi yakni masuk ke penampungan/silo sebelum di packing
- Kenapa bentuknya lingkaran, karena memang menyesuaikan pusaran angin yang memang angin topan di pusatnya yakni membentuk lingkaran, sehingga apabila melewati outlet tidak terganggu, semisal di beri persegi atau segitiga atau bentuk yang lain akan mengganggu laju pusaran angin dan akan mengakibatkan gesekan yang terlalu banyak yang nantinya akan membuat perjalanan angin itu terganggu sehingga transport dari material juga terganggu
- Material yang dipakai pasti harus tahan aus dan korosi maka dipilih material stainless steel

**2. Vortex Finder Cyclone Separator**

- Fungsinya adalah untuk mencegah adanya perpotongan atau kontak antara masukan inlet dengan pusat angin yang naik ke atas, kalau tidak ada vortex finder maka akan terjadi kontak langsung yang mengakibatkan terganggunya proses pengangkatan material yang akan di pisahkan
- Kenapa berbentuk lingkaran, karena memang aliran yang berputar di pusat angin topan bentuknya lingkaran, kalau semisal kotak atau segitiga akan mempengaruhi karena akan terjadi perpotongan dan juga perubahan aliran angin yang berbentuk lingkaran
- Materialnya dipilih yang harus tahan aus dan juga tahan karat maka di pilih material stainless steel

### 3. Cylinder Cyclone Separator

- Fungsinya adalah disamping untuk menampung material, cyclinder juga sebagai tempat awal untuk pembentukan angin topan serta pembatas supaya angin tidak keluar cyclone, yang dimana kecepatan angin yang masuk ke inlet akan mengikuti bentuk cylinder,
- kenapa bentuk lingkaran, karena prinsip kerja cyclone memang menggunakan prinsip angin topan untuk pemisahan material, jadi bentuk lain tidak diperbolehkan,
- Kenapa cylinder harus di buat memanjang seperti gambar, kalau semisal dibuat diameter besar serta pendek atau diameter kecil tapi panjang itu akan mempengaruhi kinerja dari cyclone separator itu sendiri ( Design and fabrication of cyclone separator CHAP.1 : Different Cyclone Model), karena menurut Penelitian sebelumnya (Wang, 2000) menunjukkan bahwa, dibandingkan dengan desain siklon lainnya, 1D3D dan 2D2D adalah cyclone yang paling efisien untuk memisahkan material (diameter partikel kurang dari 100  $\mu\text{m}$ ). Ini juga didukung oleh pendapat lain yaitu desain siklon 2D2D (Shepherd dan Lapple, 1939) dan 1D3D (Parnell dan Davis, 1979) adalah perangkat pengurangan yang digunakan untuk pengendalian partikel. ( Design and fabrication of cyclone separator CHAP.1 : Different Cyclone Model)
- Material memang harus tahan aus dan korosi, maka dipilih stainless steel

### 4. Cone Cyclone Separator

- Fungsinya adalah bagian yang memang bertujuan untuk membentuk pusaran yang berbentuk seperti kerucut atau topan yang nantinya dalam ujung pusaran topan itu akan terjadi pusaran angin yang akan bergerak keatas yang akan membawa material yang akan dipisahkan, selain itu cone juga sebagai tempat untuk membuat material mengalir kebawah karena material yang tidak terangkat akan menabrak dinding-dinding cone dan jatuh kebawah, kalau semisal dibuat bukan dengan lingkaran maka tidak akan terbentuk pusaran angin seperti kerucut atau angin

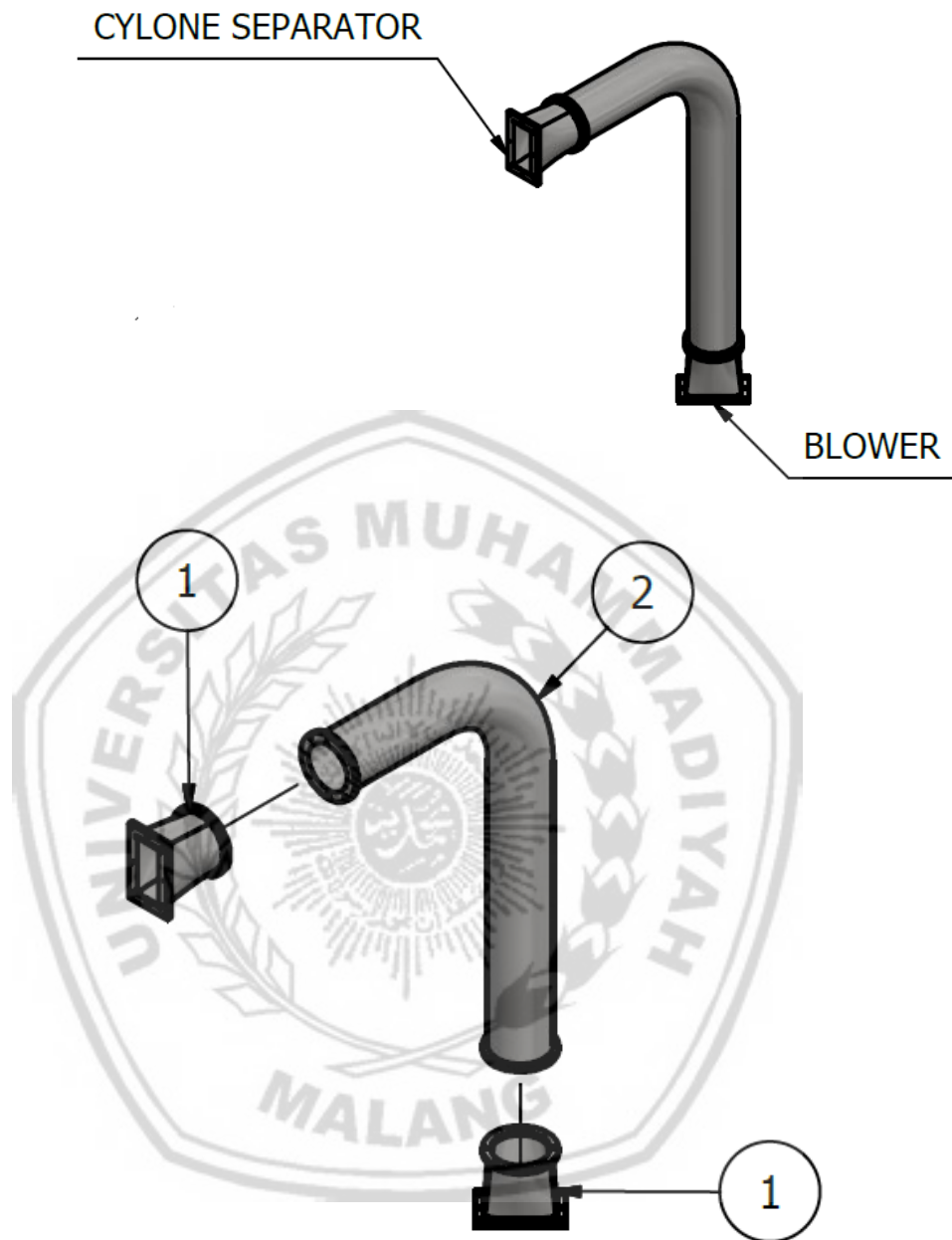
topan serta tidak akan terjadi pusaran angin di ujung topan yang akan bergerak keatas untuk membawa material yang akan dipisahkan.

- Kenapa cone harus di buat memanjang seperti gambar, kalau semisal dibuat diameter besar serta pendek atau diameter kecil tapi panjang itu akan mempengaruhi efisiensi ( Design and fabrication of cyclone separator CHAP.1 : Different Cyclone Model), karena menurut Penelitian sebelumnya (Wang, 2000) menunjukkan bahwa, dibandingkan dengan desain siklon lainnya, 1D3D dan 2D2D adalah cyclone yang paling efisien untuk memisahkan material (diameter partikel kurang dari 100  $\mu\text{m}$ ). Ini juga didukung oleh pendapat lain yaitu desain siklon 2D2D (Shepherd dan Lapple, 1939) dan 1D3D (Parnell dan Davis, 1979) adalah perangkat pengurangan yang digunakan untuk pengendalian partikel. ( Design and fabrication of cyclone separator CHAP.1 : Different Cyclone Model)
- Material memang harus tahan aus dan korosi, maka dipilih stainless steel

## 5. Frame Cyclone Separator

- Fungsi frame cyclone adalah untuk menopang cyclone supaya tidak bergerak, untuk frame ini cocok di pakai karena frame yang digunakan akan menyentuh tanah, bentuk segi 4 juga memberikan penopang yang bagus dalam menahan beban, dalam segi 4 itu di beri penguat batangan untuk supaya lebih kuat, serta bentuk persegi yang memang sedikit miring akan membuat frame semakin kuat karena akan lebih meredam getaran sewaktu beroperasinya cyclone separator,

### 1.6.2 PIPA PENGHUBUNG PADA CYCLONE SEPARATOR



Gambar 1.3 Pipa Penghubung

Keterangan :

1. Penyambung Pipa dengan Cyclone Separator dan Blower
2. Pipa



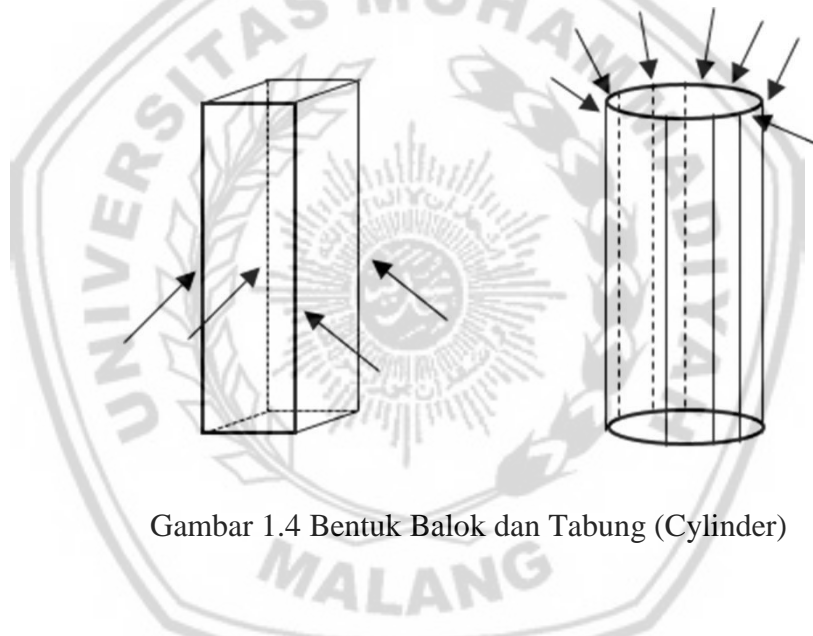
❖ Penjelasan

### 1. Penyambung Pipa Dengan Cyclone Separator Dan Blower

- Fungsinya yakni penghubung pipa dengan inlet cyclone Separator dan blower, untuk bentuknya memang menyesuaikan bentuk pipa dan inlet cyclone/blower.

### 2. Pipa

- Fungsinya yaitu sebagai penyalur material yang terbawa oleh udara menuju cyclone separator atau bisa dikatakan sebagai konektor
- Kenapa dibuat lingkaran/tabung, bukan kubus atau segitiga,



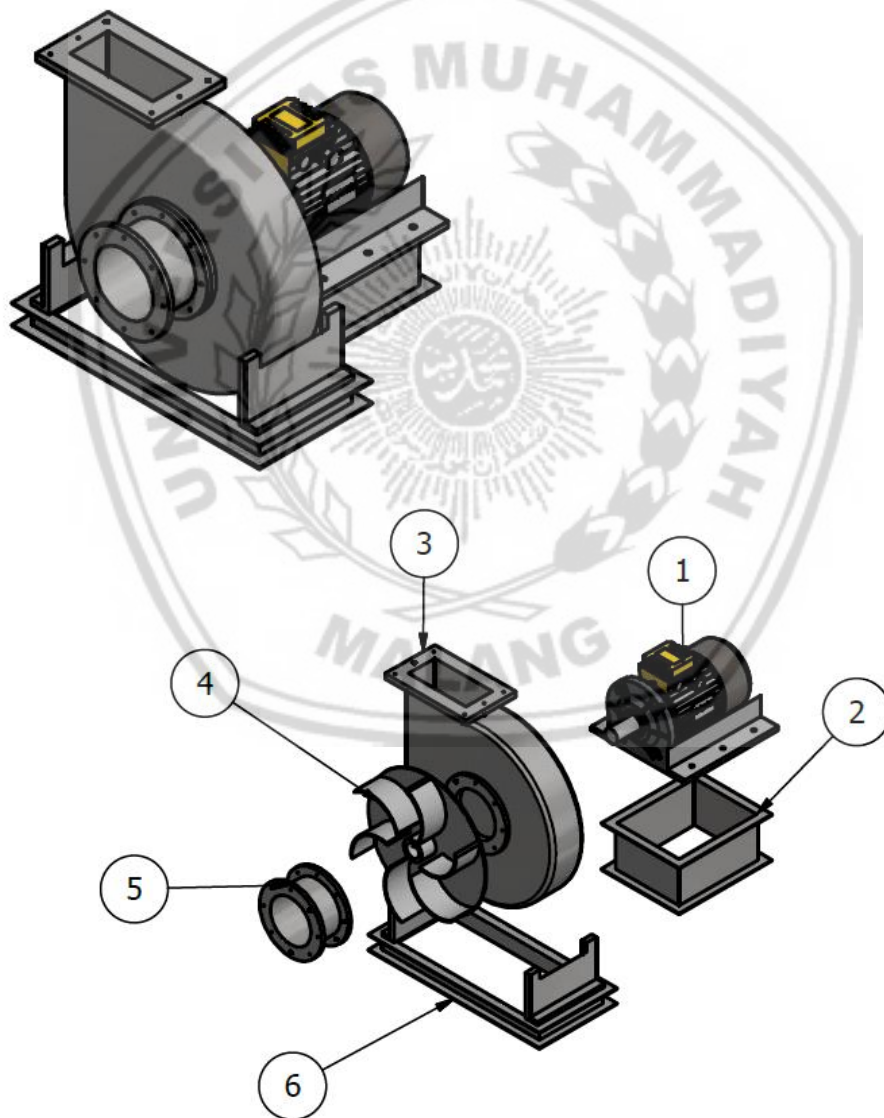
Gambar 1.4 Bentuk Balok dan Tabung (Cylinder)

salah satu pertimbangan yakni korosi yang akan terjadi, karena korosi pada tabung akan lebih lambat dari bentuk lain, karena bentuk lain seperti kubus, segitiga memiliki banyak sambungan, yang dimana ini akan rentan terkena korosi celah (Korosi celah adalah korosi yang terjadi pada celah di antara dua komponen, korosi ini Tidak tampak dari luar dan sangat merusak konstruksi sering terjadi pada sambungan kurang kedap, sehingga akan mengakibatkan kebocoran, selain itu distribusi beban yang terjadi pada pipa bentuk tabung lebih merata bila dibandingkan dengan bentuk lain, semisal kita bandingkan distribusi beban antara

balok, tabung, beban yang datang kepada balok tanpa tutup hanya tersebar kepada empat titik/tempat saja, yaitu pada pojok-pojoknya, sedangkan pada tabung tanpa tutup, beban yang datang disebarkan secara merata pada setiap titik pada lingkaran. Inilah yang mengakibatkan tabung mampu menahan beban lebih besar dari pada balok

- Material yang dipakai harus tahan aus dan korosi, maka dipilihlah stainless steel

### 1.6.3 BLOWER



Gambar 1.5 Blower

Keterangan :

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 1. Motor          | 4. Impeller     |
| 2. Frame Motor    | 5. Inlet Blower |
| 3. Rumah Impeller | 6. Frame Blower |

❖ Penjelasan

**1. Motor**

- Merupakan Sumber tenaga yang memang untuk menggerakkan blower, motor yang dipakai adalah motor listrik, Motor listrik sendiri merupakan alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik,

**2. Frame Motor**

- Fungsinya untuk penopang, karena motor akan berhubungan langsung dengan blower, maka dibutuhkan frame yang lebih panjang dan juga frame juga harus bisa meredam kelebihan dari getaran motor,

**3. Rumah Impeller**

- Merupakan pelindung impeller yang ada didalamnya

**4. Impeller**

- Semacam piringan berongga dengan sudu-sudu melengkung di dalamnya dan dipasang pada poros yang digerakkan oleh motor,

**5. Inlet Blower**

- Tempat masuknya material serta udara yang akan di proses di blower dengan cara menarik aliran udara ke blower karena adanya perputaran impeller

**6. Frame Blower**

- Fungsinya disamping untuk menopang blower, frame ini juga di buat harus bisa untuk menahan blower supaya tidak bergerak dalam operasinya.